



Escuela de Economía y Finanzas

# Documentos de trabajo

## Economía y Finanzas

Centro de Investigación  
Económicas y Financieras

No. 16-14  
2016

**Innovación e incumbent failure en la industria de  
las telecomunicaciones en Colombia**

*Herrera-Echeverri, Hernán*

# **Innovación e incumbent failure en la industria de las telecomunicaciones en Colombia**

HERNÁN HERRERA-ECHEVERRI

*School of Economics and Finance  
Universidad EAFIT, Cra. 49 N° 7 sur 50  
Medellín, Colombia  
hherrer2@eafit.edu.co*

## **Introducción:**

El presente trabajo se ocupa de hacer un análisis de los determinantes del incumbent failure que surgen de la interdependencia competitiva. Para tales efectos utiliza herramientas proporcionadas por la teoría de juegos (backward induction y el análisis de estrategias conjuntas en juegos de señalización) para determinar los incentivos de una firma establecida a invertir en una innovación. En el esquema planteado, un entrante toma la decisión de enfrentarse a un monopolista ofreciendo una tecnología de segunda generación. El monopolista ofrece una tecnología de primera generación y debe decidir si entra o no en el mercado de la tecnología de segunda generación. Ambos competidores toman sus decisiones de manera secuencial en torno a: invertir en la innovación de producto, decidir si entrar o no en el mercado y fijar el precio de entrada. Si la innovación tiene resultado, constituirá una segunda generación de producto con alguna probabilidad de convertirse en el diseño dominante. Para efectos de contrastar la argumentación desarrollada se utiliza el caso de Telecom y la entrada de la telefonía móvil celular a Colombia.

Las conclusiones apuntan a que la participación en el mercado existente y la magnitud esperada de la demanda que permanecerá tecnología antigua, son barreras para que una firma establecida decida invertir en una innovación. La probabilidad de que una firma establecida invierta en la innovación es inversa a la probabilidad de éxito del entrante, al monto de dicha inversión y a la magnitud de los beneficios que la firma establecida obtendría con su producto actual, si el entrante tiene éxito. Este trabajo sigue presentando una revisión acerca del concepto de incumbent failure. Posteriormente expone el caso de

cómo Telecom desaprovechó la oportunidad que representaba la entrada de la telefonía móvil celular a Colombia. En la parte final se realiza un análisis teórico del caso y finalmente se exponen unas breves conclusiones.

### **Antecedentes teóricos**

La evolución de las preferencias de los consumidores y la generación de innovaciones tecnológicas constituyen fuerzas de cambio que las firmas deben enfrentar en un mercado competitivo. Análisis realizados al inicio de la década, sobre diversas industrias en varias economías, han indicado que en promedio de 5 al 10 por ciento de las empresas de un mercado dejan de competir durante un año determinado (Agarwal y Gort: 2002). Este hecho parece más inquietante en casos donde quien cede el liderazgo o abandona el mercado era el competidor dominante y sucumbe ante las presiones competitivas de firmas entrantes. ¿Por qué los esos líderes no aprovechan sus múltiples ventajas competitivas sobre los entrantes para mantenerse por encima o al menos a la par de estos, en los mercados donde operan? Este problema, que ha sido investigado por varios años, es denominado como el “incumbent failure”.

Al establecer los determinantes del fenómeno se denota una percepción común entre los investigadores en el campo de la innovación, acerca de que las grandes firmas establecidas raramente introducen innovaciones radicales en los productos; por tanto son los entrantes los obligados a tomar los riesgos si quieren alcanzar sitios de privilegio en los mercados. Las firmas establecidas tienden a solidificar sus posiciones de mercado con innovaciones de carácter incremental, e incluso aparecen poco propensas a escuchar las ideas de emprendedores que les proponen innovaciones radicales, alejándose ellas mismas de las rutas de la innovación y ocasionándose el incumbent failure. Henderson (1993) argumenta que los esfuerzos de las firmas establecidas con respecto a generar innovaciones tecnológicas radicales son caracterizados por la incompetencia y la baja inversión.

Ghemawat (1991) sugiere que las firmas establecidas son propensas a la inercia tecnológica por causa de sus múltiples inversiones en los mercados existentes. Otros como Henderson y Clark (1990) afirman que las firmas establecidas no solo son lentas para introducir innovaciones radicales a los productos, sino también cambios aparentemente menores.

Una de las aproximaciones más interesantes al asunto del incumbent Failure es la realizada por Cooper y Schendel (1976), quienes documentaron una cantidad de casos en los cuales, las firmas tradicionales eran incapaces de responder efectivamente a cambios tecnológicos radicales de gran magnitud y frecuencia discontinua, originados por fuera de la industria; mientras que eran capaces de mantener su ventaja competitiva frente a los entrantes, si los cambios eran menos radicales, de menor magnitud y de carácter incremental. Similarmente, Kuester, Homburg y Robertson (1999), en su investigación sobre la velocidad y la intensidad de las estrategias de respuesta de los incumbents a los nuevos entrantes, resaltan que entre más alto sea el grado de innovación del producto del entrante, más lenta será la respuesta de la firma establecida. En ese sentido Abernathy y Clark (1985) manifiestan que no todos los cambios tecnológicos constituyen una amenaza para las firmas establecidas. Ellos proponen que es útil clasificar los cambios tecnológicos desde la perspectiva de las firmas establecidas, en términos de cambios que incrementan la competencia y cambios que destruyen la competencia. Predicen que las firmas establecidas tendrán más éxito en enfrentar la entrada de nuevas firmas en el primer caso; en el segundo es posible el desarrollo de un incumbent Failure.

Agarwal y Gort (2002) indican que la supervivencia de una firma depende de manera crucial del ciclo de vida del producto y de la firma. Con respecto al ciclo de vida de la firma, la tasa de riesgo de salida del mercado, cuando hay enfrentamiento con un entrante, comienza a incrementarse en la medida que la obsolescencia de las inversiones iniciales

crece, pero simultáneamente disminuye si la barrera de salida determinada por los niveles de inversión en activos específicos es alta. Agarwal y Gort encontraron que la volatilidad de la demanda es un determinante del incremento de la tasa de riesgo de salida del mercado de una firma establecida; y, que la relación entre intensidad en el uso de tecnología en el sector y la tasa de riesgo de salida es positiva.

Suarez y Utterback (1995), argumentan que el ambiente competitivo de un mercado y la supervivencia de sus firmas, está afectado por la evolución de la tecnología sobre la que se basa la industria, y particularmente por dinámica de la emergencia de los diseños dominantes (Utterback y Abernathy: 1975; Dowell y Swaminathan: 2006). Cuando los entrantes enfrentan a las firmas establecidas en etapas anteriores a la imposición del diseño dominante, la probabilidad de éxito de los entrantes es superior a cuando lo intentan varios años después de que el diseño dominante se ha establecido. Entrar en etapas tempranas, permite al entrante adquirir experiencia en el manejo del nuevo producto en un periodo donde la demanda esta cambiando rápidamente. Contrariamente, el desempeño de los entrantes en periodos posteriores a la imposición del diseño dominante presenta resultados más ambiguos, encontrándose sectores en los cuales el riesgo de falla del entrante se incrementa con el número de años después de que el diseño dominante es establecido.

En referencia al tema de cómo las estructuras de costos de las firmas establecidas o de las entrantes constituyen una ventaja en su favor en la batalla competitiva, una conclusión robustecida por varios de los modelos que se ocupan de este tema es que hay una ventaja para quien tiene costos hundidos en moverse primero. Esta conclusión es bien ilustrada por el modelo de “entry deterrence” propuesto por Avanish Dixit (1980), en el cual la naturaleza de costo hundido que representan las inversiones de capital, permite a las firmas establecidas comprometerse con una postura agresiva frente al entrante, deteniendo la entrada o al menos evitando que el entrante logre una posición de mercado superior. Sin

embargo, tal como lo menciona Bagwell y Ramey (1996), esta ventaja puede fallar y por el contrario constituirse en una desventaja, cuando el entrante realiza un compromiso creíble en materia de capacidad instalada, en cuyo caso si el incumbent posee costos fijos evitables, considerará la opción de abandonar un nicho de mercado como alternativa a una fuerte batalla competitiva, lo cual es mucho más probable en escenarios de cambio tecnológico.

En contra de todo lo anterior, la investigación realizada por Chandy y Tellis (2000), sugiere que las firmas establecidas no están necesariamente dominadas por una inercia que las lleva a la obsolescencia cuando los entrantes proponen sus innovaciones al mercado. Estructuras organizacionales de carácter dinámico y fuertes capacidades tecnológicas pueden mantener a grandes firmas preestablecidas como organizaciones ágiles con capacidad de responder a los desafíos competitivos de los nuevos entrantes. Nos interesa saber entonces ¿En qué casos los monopolistas o las grandes firmas establecidas tienen menos incentivos a innovar que las firmas entrantes? Para estos efectos la sección que sigue expone el caso de incumbent failure presentado en Colombia en relación con la oportunidad desaprovechada por Telecom de entrar en el mercado de la telefonía móvil celular y posteriormente se propone un análisis teórico del mismo, utilizando algunas de las herramientas que ofrece la teoría de juegos.

### **Telefonía Móvil celular una oportunidad desaprovechada para Telecom**

El 3 de diciembre de 1979 se puso en funcionamiento en Tokyo (Japón) la primera red de Telefonía Móvil Celular (TMC), este servicio representaba múltiples ventajas frente a la telefonía fija debido a la movilidad, la rapidez y la facilidad en la comunicación. Después de su lanzamiento, la TMC comenzó a ofrecer una extensa gama de servicios, cuyo denominador común era la ventaja de no tener que conectar a sus usuarios directamente a un cable, permitiéndoles así desplazarse de un sitio a otro.

En el caso de Colombia, la Ley 37 de 1993<sup>1</sup>, introdujo y reglamentó la TMC, permitiendo la entrada de operadores privados al negocio. La adjudicación de la Telefonía Móvil Celular (TMC) se adelantó a comienzos de 1994, siendo una de las licitaciones más importantes en la historia del sector de telecomunicaciones del país. Sin embargo, el mayor oferente de servicios de telecomunicaciones en ese momento en el país, solo tuvo una participación marginal, desaprovechando una de sus más importantes oportunidades de hacerse a un mercado con excelentes perspectivas económicas.

Para satisfacer las exigencias técnicas y financieras de la licitación, empezaron a unirse los grandes grupos económicos junto con empresas internacionales de comunicaciones con el fin de hacer de este servicio una realidad en Colombia. Cada grupo proponente se integró por lo menos con dos partes: un operador celular experimentado que garantizara la calidad del servicio y un empresario con alta capacidad de inversión. Mientras la competencia entre las licitaciones presentadas por los diferentes grupos se hacía más fuerte, el gobierno se encargaba de “ponerle trabas a este proyecto mediante demandas y desaprobaciones por parte del congreso, los cuales argumentaban que la incursión de esta tecnología no era más que un lujo para el país catalogándolo como un acto elitista”. (Gómez, Tocasuckyl, y Sánchez, p. 4: 2004)

Como medida para garantizar la existencia de competencia y mejorar la calidad del servicio, el Gobierno dividió el país en tres regiones (Oriental, Occidental y Costa Atlántica), y estableció una red para empresas privadas - Red B- y otra para empresas de carácter mixto - Red A-, de modo que en cada región existieran dos operadores. Los servicios de TMC se iniciaron en Colombia a partir del segundo semestre de 1994. La concesión otorgada contemplaba una duración inicial de 10 años, la cual podía ser prorrogada en forma automática, por un período equivalente al inicial, dicha prorroga

---

<sup>1</sup> Ley 37 de 6 de enero, 1993.

estaba sujeta a un examen de las condiciones económicas del momento (año 2004). Así mismo, el período de exclusividad en la prestación del servicio de TMC era de 5 años, contados a partir de la fecha de puesta en funcionamiento del servicio.

Según el DNP “el éxito de la telefonía celular en Colombia se debe a factores muy particulares, como la falta de líneas convencionales para un país con grandes necesidades de comunicación y la implantación desde un principio del esquema “Calling Party Pays”<sup>2</sup>, entre otros. Por otra parte, los precios decrecientes, el aumento del mercado y agresivas campañas publicitarias y promocionales le dieron un enorme crecimiento inicial a este servicio” (DNP, p. 2: 1999).

Tal como lo indican Sanabria y Lloreda (p. 11: 2006). “El momento no podía ser menos adecuado para **Telecom**: justamente ese año se suspendieron todas sus inversiones. A pesar de ello, la Ley le permitió una salida a **Telecom** para entrar como socia de Comcel, con un 32% de la empresa. Los otros socios fueron la Empresa de Teléfonos de Bogotá, (ETB) y Bell Canada, al cual le correspondió el gran volumen de la inversión”.

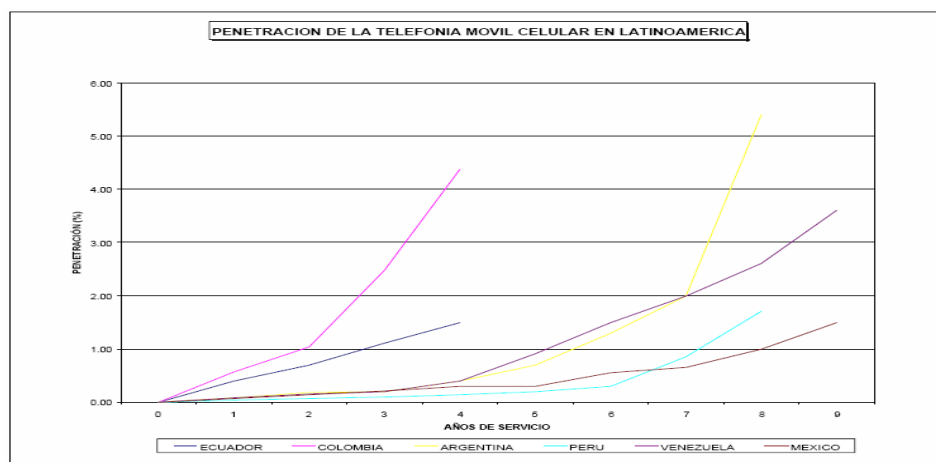


Gráfico1. Penetración de TMC en Latinoamérica. Fuente DNP (1999)

Los primeros años de vida de la TMC implicaron rentabilidades negativas debido al elevado nivel de inversión, no obstante que la penetración en el mercado Colombiano de la TMC fue la más alta de Latinoamérica y en 1999 las empresas de celulares empezaron a

---

<sup>2</sup> La persona que llama paga.



ver un decrecimiento en sus cifras de ventas y comenzaron a arrojar pérdidas. Por lo tanto varias empresas se vieron obligadas a vender.

**Tabla 1. Facturación por operador celular 1998-2001 (000.000)**

EMPRESA	1998	1999	2000	2001
Bellsouth (Antes Celumovil)	551.999	366.498	376.785	655.075
Cocelco	147.817	150.900	173.937	NR*
Comcel	489.115	426.599	323.487	463.758
Ocel	157.857	158.485	165.304	221.270
Celcaribe	86.974	87.975	90.070	102.336
Total pesos corrientes	1.433.762	1.190.457	1.129.583	1.442.439
Total pesos constantes de 1998	1.189.844	932.449	893.587	1.277.060

Fuente: ANDICOM 2002: Cintel, según supersociedades.<sup>3</sup> (Tomado de Sanabria y Lloreda, p. 12: 2006)

Por ejemplo, Celumóvil, del grupo Santodomingo fue vendida a Bellsouth, y Celcaribe fue vendida a Comcel. Consecuentemente en la medida que los niveles de inversión se incrementaban, la participación de Telecom en Comcel, se disminuía. Esta participación para mediados del 2006 sólo ascendía a un 8%, y fue finalmente vendida por el liquidador de la Empresa Nacional de Comunicaciones por 30 millones de dólares (Sanabria, Lloreda, p. 12: 2006).

Poco a poco las empresas de TMC, comenzaron a obtener retornos importantes de su inversión. Entre el año 2000 y el 2001, los usuarios aumentaron en un 45%, hasta llegar a finales del 2001 a 3.265.261.

**Tabla 2- Número de Usuarios Celulares 1998– 2001**

EMPRESA	1998	1999	2000	2001
Bellsouth	979.627	1.050.963	1.031.488	1.187.445
Comcel	696.833	750.505	1.029.758	1.884.553
Celcaribe	123.769	165.067	195.555	193.263
Total	1.800.229	1.966.535	2.256.801	3.265.261

Fuente: ANDICOM 2002: Cintel, según Ministerio de Comunicaciones (Tomado de Sanabria y Lloreda, p. 13: 2006)

A medida que ha transcurrido el tiempo, la TMC se ha convertido en el competidor más fuerte de la telefonía pública local y de larga distancia. Mientras que en 1996, la relación era de 9 líneas fijas por cada línea móvil, en 2001 la relación disminuyó a 2.26.

<sup>3</sup> CINTEL: Centro de Investigación de las Telecomunicaciones.

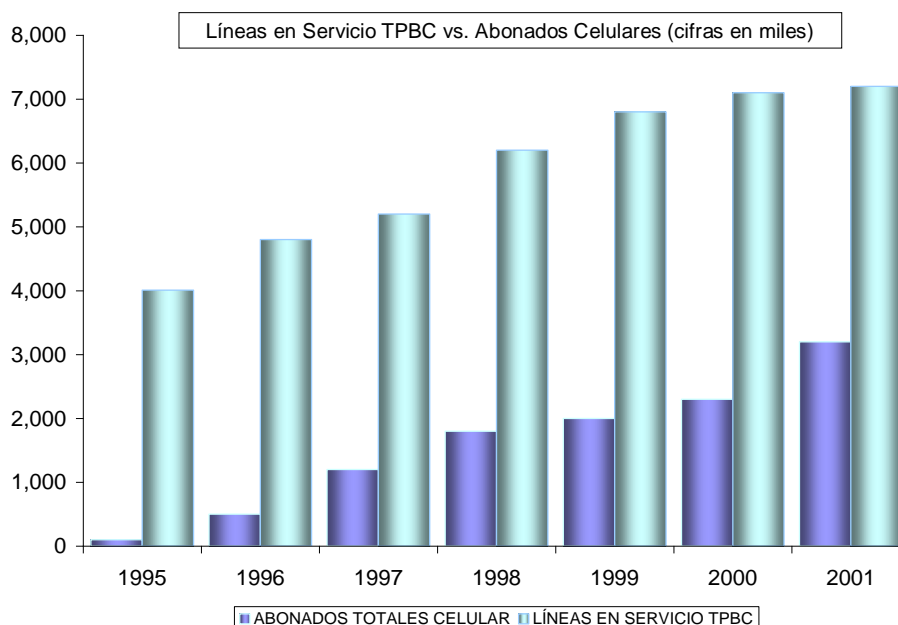


Gráfico 2. Líneas en Servicio TPBC vs. Abonados Celulares (cifras en miles) Fuente: Ministerio de Comunicaciones y Cálculos CINTEL 2002. Tomado de Sanabria y Lloreda., p. 13: 2006,

En la entrevista que realizó Mariana Lloreda a José Fernando Bautista, Ministro de Comunicaciones durante 1998, quien posteriormente fue Presidente de Asocel<sup>4</sup>, este manifestó que el manejo que Telecom le dio a la telefonía móvil fue desafortunado y que a su juicio “la empresa no entró como operador fuerte en la TMC por una decisión equivocada. Telecom ha debido controlar o pedir una licencia porque ya era evidente que la telefonía móvil estaba desplazando a la fija en el mundo. Eso no era ninguna novedad. Había amplia literatura al respecto.” (Sanabria, Lloreda, p. 13: 2006). En junio de 2006 el servicio de TMC ya tenía 27. 958.640 millones de abonados en Colombia<sup>5</sup>. El informe de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones indica que en esa fecha, la telefonía móvil celular registraba la mayor participación de ingresos en el mercado de las Telecomunicaciones, alcanzando un 38% y superando el servicio de líneas fijas por un amplio margen.

<sup>4</sup> Asociación de la industria celular en Colombia

<sup>5</sup> [www.mincomunicaciones.gov.co](http://www.mincomunicaciones.gov.co) según nota de prensa, Bogotá, 2 de agosto, 2006. El ministerio aclara que la cifra es de la Superintendencia de Sociedades.

Telecom, que hasta ese momento era la empresa que dominaba ampliamente el mercado de las telecomunicaciones en el país, desestimó el potencial de la telefonía celular y en vez de entrar decididamente con la nueva tecnología, decidió ampliar su cubrimiento en telefonía fija. Durante la década de los 90, Telecom celebró un total de diecinueve *joint ventures* (ver tabla 3), con la intención de instalar un millón y medio de líneas fijas por todo el país. Los contratos funcionaban de la siguiente manera: a la empresa extranjera le correspondía poner la totalidad de la inversión para el desarrollo de la infraestructura y Telecom estaba encargada de la operación, el recaudo y el mantenimiento de la red.

**Tabla 3. Joint Ventures: proyecciones vs. Ventas.**

Socio	Contrato	Estimadas	Contratadas	Instaladas	Vendidas	En Servicio
Alcatel- telfin	C-024-93	29.296	29.296	29.296	21.201	21.201
Alcatel-Sesa	C-027-93	267.882	258.252	258.552	237.130	220.148
Nortel	C-025-93	308.046	308.046	308.046	271.095	225.152
Siemens-Centelsa	C-017-94	86.350	86.350	84.644	83.371	81.209
Siemens	C-017-94A	18.700	18.700	18.700	20.405	15.690
Ericsson-Capitel	C-061-95	110.000	110.000	102.280	59.940	59.940
Nec-Teconsorcio	C-060-95	110.000	110.000	96.594	76.420	69.038
Nortel	C-058-95	110.000	85.000	62.380	33.341	27.996
Nortel	C-058-95	110.000	110.000	100.725	84.007	82.053
Siemens	C-062-95	110.000	77.272	72.272	48.882	47.446
Alcatel-Telebachue	C-019-96	65.800	49.031	41.856	41.758	38.140
Itochu-Colombiatel	C-016-96	31.540	27.070	25.922	24.977	22.812
Nec-Teleconsorcio	C-018-96	97.400	94.800	94.800	80.681	80.681
Nec-Teleconsorcio ad -1	C-018-96	36.093	39.000	39.700	31.261	31.261
Nec-teleconsorcio ad -2	C-018-96	75.371	77.700	88.700	57.532	57.532
Nortel	C-020-96	36.700	36.700	35.868	33.442	32.214
Ericsson-Pereira	C-014-97	75.000	75.000	0	0	0
Nec	C-015-97	75.000	51.500	50.500	25.026	25.026
Nortel	C-018-97	200.000	71.736	71.736	38.716	38.716
Siemens (Manizales)	C-016-97	50.000	28.012	8.176	7.404	5.132
Siemens (Medellín).	C-016-97	100.000	60.304	0	0	0
Totales		2.103.178	1.804.069	1.590.747	1.276.589	1.181.387
Fuente. Conpes 3145 de 2011 (Tomado de Sanabria y Lloreda, p. 14-15: 2006)						

Durante la ejecución del contrato el asociado recibía un 100% de los cargos de conexión y entre el 50 y el 100% de los cargos por servicios mientras que Telecom recibía en promedio el 15% de los cargos por servicios. Al finalizar la ejecución del contrato, la propiedad de la infraestructura nueva revertiría a **Telecom**, y se evaluaría el flujo real de la demanda (líneas vendidas). Si éste era superior a las proyecciones, las asociadas debían compensar a la empresa estatal. Si por el contrario, eran inferiores, Telecom debía

compensar a las asociadas (Sanabria, Lloreda, p. 14: 2006). Sin embargo, se puede ver que este intento de penetración de mercado, no resulto exitoso, el número de líneas instaladas y vendidas no correspondieron a la proyecciones iniciales de los contratos y sólo se vendieron el 60% de las líneas proyectadas. Los asociados de Telecom invirtieron cerca de US \$1.918 millones<sup>6</sup>. Al no cumplirse la proyección de ventas, los pagos a las asociadas por parte de Telecom comenzaron a afectar, no sólo la capacidad de inversión de la empresa, sino también su flujo de caja. Para el año 2002, el déficit de caja de Telecom por el pago de rescate para la terminación de los contratos representaba el 34% de sus ingresos operacionales. Mientras Telecom enfrentaba este fiasco financiero, la inversión en la industria de la TMC se incrementaba llegando a una cifra de US \$890 millones por parte de operadores<sup>7</sup> entre 1994 y 1997, aferrarse al mercado de la telefonía fija y permanecer aislada del mercado de la TMC fue un error grave de Telecom.

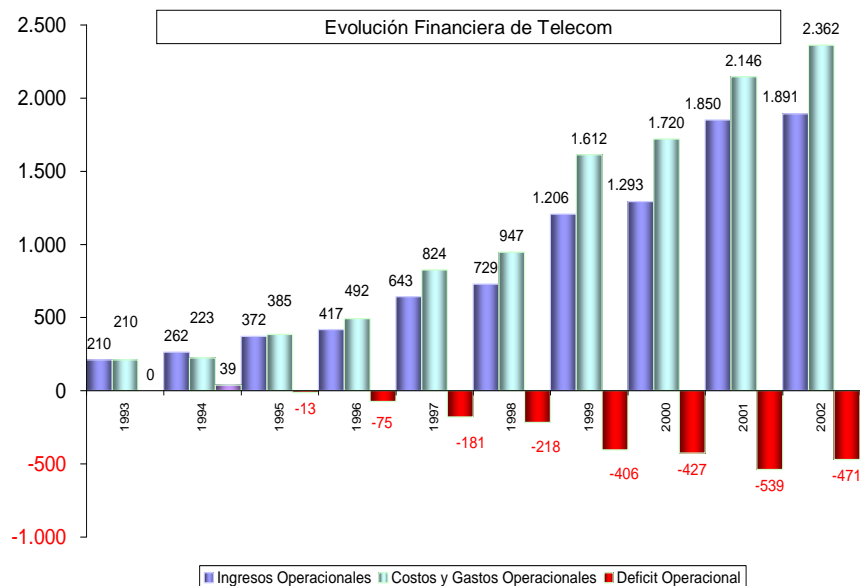


Gráfico 3. Evolución financiera de Telecom. Tomado de Sanabria y Lloreda., p. 11: 2006,

Las pérdidas de Telecom al entrar decididamente en el mercado de la Telefonía Móvil son considerables. Como lo reseña El presidente de la junta directiva de **Telecom** Fabio

<sup>6</sup> Supercifras: Revista No. 2, pg. 5. Publicación de Superintendencia de Servicios Públicos.

<sup>7</sup> Supercifras: Revista No. 2, pg. 5. Publicación de Superintendencia de Servicios Públicos.

Echeverri manifiesta al respecto: “Las cifras que se dejaron de ganar son incalculables pero reflejan los problemas que en la gran mayoría de las empresas públicas del país causan la falta de continuidad en la administración, la carencia de políticas a largo plazo, la mala remuneración de los ejecutivos, el exceso de condiciones politiqueras a los sindicatos, otorgando gabelas que ahogan a la empresa y además, una serie de errores que se modifican por otros mayores en cada cambio de gobierno. Haber tenido telefonía móvil años atrás hubiera garantizado unos resultados muy diferentes a los precarios con los cuales hubo que tomar las determinaciones de enajenar parte de la compañía.”<sup>8</sup> (Sanabria y Lloreda, p. 15: 2006).

La falla de Telecom al enfrentar el reto estratégico que le imponía la telefonía celular, es un caso que puede catalogarse dentro del fenómeno del “incumbent failure”, el cual como venimos mencionado se ha presentado en diversas industrias (Rosenbloom y Christensen: 1994); el análisis teórico que se desarrolla en el siguiente apartado, está dirigido a examinar algunos de los determinantes del fenómeno, basándonos en los aportes de la teoría de juegos a la interacción competitiva.

### **Análisis teórico**

El modelo presentado adelante es una variación a la propuesta de Ghemawat (1997[2002]). La diferencia radica en que aquí, el entrante (E), toma primero la decisión de si enfrenta o no a un monopolista (M), ofreciendo una tecnología de segunda generación (TSG). El monopolista que ofrece una tecnología de primera generación (TPG) debe decidir si opta por entrar o no en el mercado de la TSG propuesta por el entrante o se mantiene en la TPG. Ambos competidores toman sus decisiones de manera secuencial en torno a: invertir en una innovación de producto, decidir si entrar o no en el mercado y fijar el precio de entrada. Si la innovación tiene resultado, constituirá una segunda generación

---

<sup>8</sup> Entrevista con Fabio Echeverri Correa, Presidente, Junta Directiva de Telecom.

de producto con alguna probabilidad de convertirse en el diseño dominante. A diferencia de Ghemawat (1997[2002]) que reflexiona sobre las implicaciones de los spillovers (Feinberg y Gupta: 2004), nos centraremos en establecer en que casos el análisis racional del monopolista, le haría no tomar la decisión de entrar en el mercado de la TSG, no obstante que se considera un sustituto de la TPG (probabilidad de incumbent failure).

En este modelo, en el contexto de nuestro caso de Telecom, la telefonía conmutada representa la TPG y la telefonía móvil celular representa la TSG. Aunque no son sustitutos perfectos, es evidente que existe una propensión a la sustitución de un servicio por otro, según lo muestran las cifras mencionadas en el apartado anterior. Se asume que “n” consumidores compran una cantidad “x” de minutos de telefonía fija, siempre y cuando el precio del servicio “ $p_1$ ” este por debajo del precio de reserva “ $U_0$ ” del consumidor. Un primer escenario puede ser en el caso que existan para el consumidor costos de cambiar una tecnología por otra ( $c_c$ ). Asumamos  $c_1$  los costos de la TPG y  $c_2$  los costos de la TSG. Si  $c_1 < U_0 < c_2 + c_c$ , este hecho generaría un mecanismo “entry deterring” que desanimaría la entrada de E y permitiría a M continuar atendiendo el mercado con la TPG sin tener que considerar las amenazas de los competidores potenciales (Conlin y Kadiyali: 2006).

Si la TSG supera esta barrera inicial, ya sea que  $c_c = 0$ , o que  $U_0 > c_2 + c_c$ , tanto E como M pueden producir la TSG. La argumentación que se desarrolla en adelante utiliza la técnica de “Backward induction” (Bierman y Fernandez, p.128: 1998) para analizar, las decisiones de E y M en referencia con invertir en una innovación de producto, entrar o no en el mercado y fijar el precio de entrada. La técnica utilizada implica que esta secuencia será invertida, de tal suerte que primero se analizará la decisión de precio, posteriormente la entrada al mercado y finalmente la decisión de inversión.

### **Proposición 1:**

Si una firma entrante decide ofrecer un producto con TSG a un precio  $p_2$ , que es sustituto imperfecto de un producto con TPG que ofrece la firma M a un precio  $p_1$ ; cuyos costos marginales son  $c_1$  y  $c_2$  respectivamente. ( $c_2 > c_1$ ); M preferirá seguir ofreciendo TPG si piensa que la disminución de su demanda -una función  $\delta(p_2 - p_1)$ - es menor a la demanda agregada (Q)

### Prueba:

Si la barrera de entrada del precio de reserva del consumidor es superada, se debe analizar la decisión de precios en cuatro posibles escenarios: E y M deciden no explotar el mercado de TSG (N,N); E decide explotar el mercado de TSG y M decide permanecer ofreciendo TPG (S,N); E decide no explotar el mercado de TSG y M decide ofrecer TSG (N,S); y , E y M deciden explotar el mercado de TSG (S,S). Si ocurre (N,N) y (N,S), E no entra, por tanto dado que M sigue siendo monopolio en la TPG o en la TSG, fijará un precio  $p_1 > c_1$  y  $p_2 > c_2$  respectivamente. Cuando ambos competidores deciden explotar la TSG (S,S) se produce un equilibrio de Bertrand (Dutta, p. 51: 2001) en donde M y E fijarán su precio  $p_2 = c_2$ , obteniendo beneficios iguales a cero. En el caso (S,N), TPG y TSG continuarían en el mercado; E fijaría el precio de TSG y M el de TPG de manera simultanea, asimilándose este caso a un duopolio de Bertrand con diferenciación (Gibbons. P. 22 ss: 1992), donde la función de demanda de TSG podría expresarse como:

$$q_{TSG}(p_1, p_2) = a - p_2 - bp_1$$

Aquí,  $q_{TSG}$  representa la cantidad demandada de TSG que esta en función de  $p_1$  (precio de TPG) y  $p_2$  (precio de TSG). En este caso  $b > 0$  representa hasta que punto TSG es un sustituto de TPG. Los precios de equilibrio se obtendrían maximizando las funciones de beneficio de cada competidor. Planteemos la función de beneficios del entrante suponiendo que no hay costos fijos y teniendo en cuenta que hemos asumido que  $c_1 < c_2$ .

$$\underset{0 \leq p_2 \leq \infty}{MAX} \Pi_E(p_1, p_2) = \underset{0 \leq p_2 \leq \infty}{MAX} q_{TSG}(p_1, p_2)(p_2 - c_2)$$

$$\underset{0 \leq p_2 \leq \infty}{MAX} (a - p_2 + bp_1)(p_2 - c_2)$$

Diferenciando con respecto a  $p_2$  llegamos a la función de reacción de E:

$$\frac{\partial \Pi_E(p_1, p_2)}{\partial p_2} = a - 2p_2 + bp_1 + c_2 = 0$$

$$p_2^* = \frac{1}{2}(a + bp_1 + c_2)$$

Si hacemos un análisis similar para M, llegamos a que los precios de equilibrio estarían dados por:

$$p_2^* = \frac{1}{2}(a + bp_1 + c_2) \quad y \quad p_1^* = \frac{1}{2}(a + bp_2 + c_1)$$

Resolviendo estas dos ecuaciones llegamos a que

$$p_2^* = \frac{a}{2-b} + \frac{bc_1 + 2c_2}{4-b^2} \quad y \quad p_1^* = \frac{a}{2-b} + \frac{bc_2 + 2c_1}{4-b^2}$$

Como se sabe el modelo de Bertrand solo tiene sentido si  $b < 2$  y además si  $c_1 < c_2$ ; del resultado obtenido, podemos establecer que  $p_1 < p_2$ , por tanto M fijaría un precio menor por TPG que E por TSG.

Con el análisis hecho hasta aquí, supongamos que una o ambas firmas han llegado exitosamente a la innovación, una o ambas decidieron entrar al mercado y están ante la decisión sobre el precio; se puede plantear la siguiente tabla:

		M	
		N	S
E	N	0, $p_1$	0, $p_2 > p_1$
	S	$p_2$ , $p_1$	$c_2$ , $c_2$

Tabla 4. Decisión de precio

Tendríamos entonces que si E no entra no enfrenta la decisión de precios, M seguiría siendo monopolio y fijaría un precio  $p_1$  o  $p_2$ , dependiendo si sigue con TPG o implementa la TSG. Si E entra con la TSG y M sigue ofreciendo TPG, E fija un precio de  $p_2$  al actuar como único oferente de esta tecnología y M podría ofrecer TPG a un precio  $p_1 < p_2$ , tal como se demostramos. Si tanto M como S toman la decisión de ofrecer TSG, entonces el precio sería igual al costo marginal para ambos competidores.



Podemos devolvemos un paso más hacia la decisión si entrar o no al mercado. Esta decisión es tomada por E y por M con base en los beneficios que obtendrían, dados los precios establecidos en la decisión anterior. Los beneficios de cada competidor se plantean en la tabla siguiente:

		M	
		N	S
E	N	0 , $\Pi_1$	0 , $\Pi_2$
	S	$\Pi'_2$ , $\Pi'_1$	0 , 0

Tabla 5. Decisión de entrada

Cuando ambas firmas permanecen fuera de TSG, M continúa obteniendo  $\Pi_1$ , beneficio de monopolio sobre el mercado de TPG y E no obtendría beneficios. Si M entra en mercado de TSG y E no lo hace, M obtiene  $\Pi_2$ , beneficio de monopolio sobre el mercado de TSG y E no obtendría beneficios. Si E entra en TSG y M continúa ofreciendo TPG, ambas firmas obtendrían beneficios, sin embargo los beneficios de de M se disminuirán de  $\Pi_1$  hasta  $\Pi'_1$  debido a que existe una porción de usuarios, que está en función de la diferencia de precios ( $\delta(p_2-p_1)$ ), que se trasladaría a la TSG. Finalmente si E entra y M también entra los beneficios de las firmas se reducen a cero debido a que el equilibrio entre los competidores se logra cuando el precio es igual al costo marginal.

Se puede concluir entonces que si E ha tenido éxito con la innovación, entrar se convierte en una estrategia débilmente dominante para ella, por tanto podemos asumir que en este caso E entraría al mercado con TSG. M no entraría en el mercado de TSG si piensa que  $\Pi'_1 > 0$ , lo cual ocurre cuando  $\delta(p_2-p_1) < Q$ . Se asume que M haría más dinero en la primera generación al canibalizar menos el mercado (Taylor: 1986). Esta creencia se acentúa cuando M piensa que los clientes asignan diferentes valores a las innovaciones y que parece más valiosa para unos que para otros, por tanto espera que una cantidad determinada de ellos permanecerá en la TPG. M también puede sobrevalorar los costos de

cambio de una tecnología a otra para el cliente o pensar que la historia de compra del cliente tiene un peso importante sobre su decisión de cambio, debido a que los productos complementarios no funcionan con la nueva tecnología. Sin embargo, si la adopción de la nueva tecnología genera un rompimiento total con la tecnología anterior, se ocasionará una migración masiva de la demanda a la nueva plataforma.

Parte de estas conclusiones las podemos asimilar al acaso que venimos tratando. Telecom desestimo el potencial de la telefonía celular y decidió ampliar el cubrimiento de las líneas fijas. Durante la década de los 90, Telecom celebró joint ventures para instalar un millón y medio de líneas fijas por todo el país, sin sus perspectivas de venta de la TPG no se cumplieron y por el contrario la TSG se convirtió en su competidor más fuerte. El último informe de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones indica que ya en 2002, la telefonía móvil celular registraba la mayor participación de ingresos en el mercado de las Telecomunicaciones, alcanzando un 38% y superando el servicio de líneas fijas por un amplio margen.

### **Proposición 2:**

El mercado TPG que posee M es una barrera para que entre en el mercado de TSG, cuando enfrenta la entrada de E y se asume igual probabilidad de éxito para las dos firmas en el desarrollo de la innovación.

### **Prueba:**

Analizadas las decisiones de precio y de entrada, se debe continuar la “Backward induction”, para analizar la decisión de inversión en la innovación. Si asumimos que E toma la decisión primero y M observa. Podemos expresar la situación de forma extendida tal como se muestra en la figura 1. S significa que se hace la inversión y N significa que no se hace la inversión. La naturaleza (Nat.) define que si se hace la inversión la probabilidad de éxito de la innovación para E es  $p$  y la de fracaso  $(1-p)$ . Por su parte en un

segundo momento M observa los resultados de E y decide si invierte o no en la innovación y dependiendo de la decisión previa de E, tiene una probabilidad de éxito en cada caso de  $r_1, r_2, r_3$  y de fracaso de  $(1-r_1), (1-r_2)$  y  $(1-r_3)$  respectivamente.  $R_1$  a  $R_9$ , representan los pagos para las dos firmas en cada uno de los casos posibles.

Asumamos que si E y M deciden hacer la inversión en la innovación deben desembolsar  $I_E$  e  $I_M$ , respectivamente. De lo deducido hasta este momento sabemos que si E tiene éxito al hacer la inversión para desarrollar la TSG, M no hará su inversión; por tanto los resultados  $R_1$  a  $R_3$  generan pagos de  $(\Pi'_2 - I_E, \Pi'_1)$ . Sabemos que si E fracasa o decide no entrar en el mercado de la TSG, M intentaría entrar en este mercado, si tiene éxito ( $R_4$  y  $R_7$ ) los pagos serán  $(-I_E, \Pi_2 - I_M)$  y  $(0, \Pi_2 - I_M)$ , respectivamente; si no tiene éxito ( $R_5$  y  $R_8$ ) los pagos serán  $(-I_E, \Pi_1 - I_M)$  y  $(0, \Pi_1 - I_M)$ ; y, si no lo intenta no obstante que E no lo halla intentado o halla fallado ( $R_6$  y  $R_9$ ) el pago será de  $(-I_E, \Pi_1)$  y  $(0, \Pi_1)$  respectivamente. En estos últimos casos, ambas firmas permanecerían por fuera del mercado de TSG.

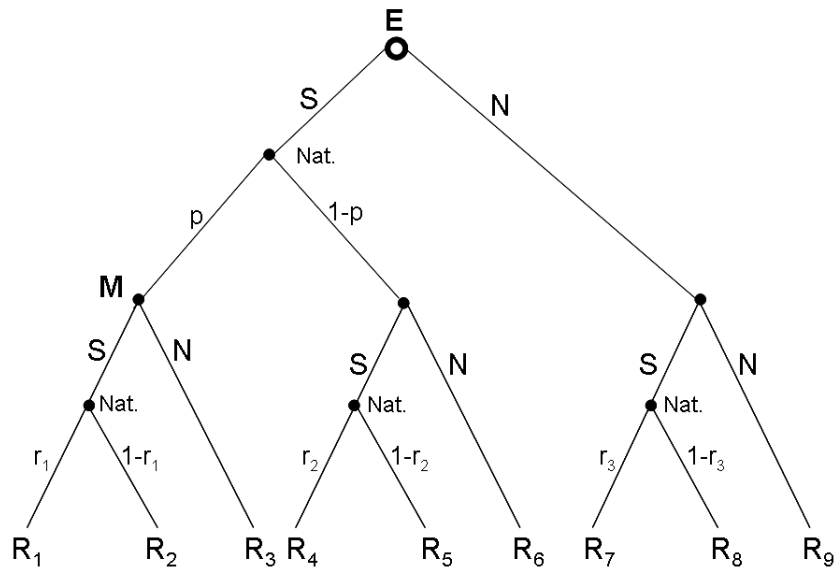


Figura 1. Representación de forma extensa

Con base en estos pagos podemos determinar que E invertiría en la innovación si:

$$p\Pi_2 - I_E > 0$$

$$p\Pi_2 > I_E$$

De igual forma M solo entraría en el mercado de TSG si se cumple que:

$$\text{Min}(r_1, r_2, r_3) * (\Pi_2 - \Pi_1) - I_M > 0$$

$$\text{Min}(r_1, r_2, r_3) * (\Pi_2 - \Pi_1) > I_M$$

Bajo el supuesto de la hipótesis  $p = r_1 = r_2 = r_3$ ; e  $I_E = I_M$ , dado que  $\Pi_1 > 0$  entonces, es evidente que  $\Pi_2 - \Pi_1 < \Pi_2$ ; por tanto  $\Pi_1$  constituye una barrera para que M tome la decisión de invertir en la innovación, al elevar el umbral de  $\Pi_2$ , haciendo que el valor de este deba ser más alto, para considerar la inversión. Debido a que M percibe un beneficio producto del monopolio de la TPG, solo decidirá invertir en desarrollar la TSG si el beneficio adicional que se genera por encima de  $\Pi_1$ , supera dicha inversión. Como el beneficio de base de E es igual a cero, su umbral para  $\Pi_2$  es más bajo, por tanto es más probable que haga la inversión en desarrollar la TSG.

En 1993, fecha en la cual se aprueba la Ley 37, y con ella se introduce y reglamenta la Telefonía Móvil Celular (TMC), permitiendo la entrada de operadores privados al negocio, Telecom tenía el monopolio de las líneas fijas de larga distancia, e ingresos operacionales por cerca de 210 millones (Sanabria y Lloreda: 2006); la porción de mercado que la firma tenía hacia menos crítica su decisión de entrar en la TSG e influyó en la decisión de Telecom de solo entrar como socia de Comcel, en el negocio de la telefonía móvil celular con un 32%, que con las inversiones posteriores de los otros socios se redujo tan solo a un 8%. Mientras que los entrantes que no tenían ningún mercado en Colombia tales como Bell Canada, realizaron el gran volumen de la inversión.

### **Proposición 3:**

Si M no sabe si el resultado de la inversión de E en TSG será un éxito en el mercado y E envía una señal de entrar sin importar si tendrá éxito o no; M invertirá en desarrollar la TSG siempre que piense que dicha inversión es menor al valor esperado del beneficio adicional, más el valor esperado de la pérdida de beneficios si E tiene éxito. O lo que es lo mismo, M invertirá en desarrollar la TSG siempre que piense que la inversión es menor al beneficio esperado de la TSG, menos el valor esperado de los beneficios que le quedarían con la TPG si E tiene éxito.

### Prueba:

Antes habíamos planteado que M prefería no entrar al mercado de TSG, si asumía que E tenía éxito en desarrollar la TSG e introducirla al mercado. Con esta certeza M preferiría seguir en el mercado de TPG para evitar la canibalización y obtener beneficios positivos. Sin embargo, si M se enfrenta ante incertidumbre en referencia con el éxito de E, y deseamos saber en que caso M tomaría la decisión de invertir en el desarrollo de la TSG, debemos plantear el problema como un juego de señalización que se puede describir de la siguiente forma:

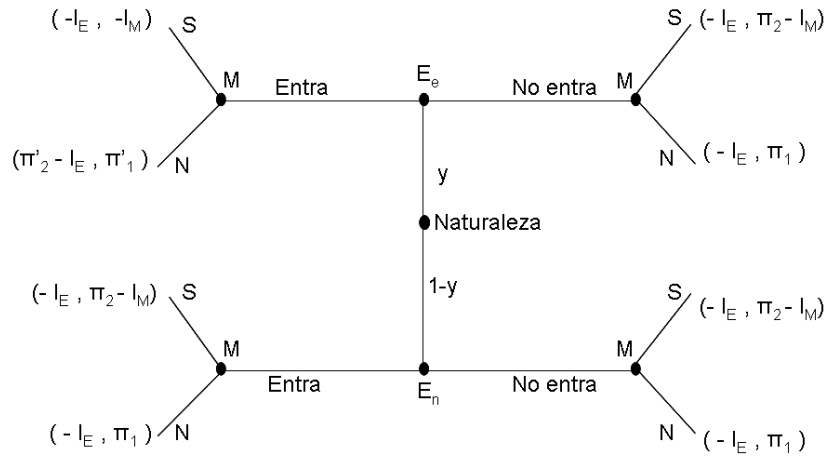


Figura 2. Representación como juego de señalización

En el gráfico y es la probabilidad de éxito de E, así E<sub>e</sub> indica un E exitoso y E<sub>n</sub> indica un E no exitoso. Al igual que en ocasión pasada S indica que M realiza la inversión y N que no la realiza. Claramente se evidencia que los resultados para los jugadores difieren solo en el caso que E decida entrar, tenga éxito o no; de tal suerte que el análisis debe hacerse para esta estrategia conjunta. En el momento 2 las creencias de M son:

$$p\left(\frac{E_e}{Entra}\right) = \frac{p\left(\frac{Entra}{E_e}\right)p(E_e)}{p(Entra)} = \frac{0.5y}{0.5} = y$$

$$p\left(\frac{E_n}{Entra}\right) = \frac{p\left(\frac{Entra}{E_n}\right)p(E_n)}{p(Entra)} = \frac{0.5(1-y)}{0.5} = (1-y)$$

De tal forma que el beneficio esperado de M si decide invertir o no hacerlo, dado que E entra sería:

$$\Pi_M(S/Entra) = \Pi_S P(E_e/Entra) + \Pi_S P(E_n/Entra)$$

$$\Pi_M(N/Entra) = \Pi_N P(E_e/Entra) + \Pi_N P(E_n/Entra)$$

Reemplazando

$$\Pi_M(S/Entra) = -I_M y + (\Pi_2 - I_M)(1 - y)$$

$$= \Pi_2(1 - y) - I_M$$

$$\Pi_M(N/Entra) = \Pi_1' y + \Pi_1(1 - y)$$

$$= \Pi_1 - y(\Pi_1 - \Pi_1')$$

La condición de inversión de M, indica que M decidirá invertir en el caso que:

$$\Pi_2(1 - y) - I_M > \Pi_1 - y(\Pi_1 - \Pi_1')$$

Es decir, M invertirá si el valor esperado del beneficio del mercado de la TSG, menos la inversión es mayor que los beneficios que obtiene actualmente en el mercado de la TPG, menos la pérdida de beneficios esperada si E tiene éxito en introducir la TSG. Despejando  $I_M$  obtenemos:

$$\Pi_2(1 - y) - (\Pi_1 - y(\Pi_1 - \Pi_1')) > I_M$$

Donde  $\Pi_2(1 - y)$  representa el valor esperado del beneficio para M si invierte en TSG y  $\Pi_1 - y(\Pi_1 - \Pi_1')$  es el valor esperado de los beneficios que le quedarían a M con la TPG si E tiene éxito en la introducción al mercado de la TSG. La condición de inversión nos permite expresar el umbral de  $I_M$  también como:

$$(1 - y)(\Pi_2 - \Pi_1) - y\Pi_1' > I_M$$

$(1 - y)(\Pi_2 - \Pi_1)$ , es el valor esperado de lo que M recibiría adicionalmente por invertir en la TSG e  $y\Pi_1'$  representa el valor esperado de los beneficios que le quedarían con la TPG si E tiene éxito.

Asumiendo que la TSG genera beneficios para M cuando E no tiene éxito, es decir, que  $\Pi_2(1-y) - I_M > 0$ , podemos expresar todo en términos de  $\Pi_1$  para determinar el valor de  $y$  para M decida invertir:

$$\Pi_2 = (1 + \Phi)\Pi_1; \quad I_M = i_M \Pi_1 \quad \text{y} \quad (\Pi_1 - \Pi'_1) = \gamma \Pi_1$$

$\Phi$  es el factor de incremento de los beneficios para M de entrar en el mercado de TSG,  $i_m$  es el porcentaje de los beneficios actuales de M como monopolista en el mercado de TPG que debe invertir en el desarrollo de la TSG y  $\gamma$  es factor porcentual de reducción esperado de los beneficios por causa de la entrada al mercado de la TSG, en caso de que E tenga éxito. Reemplazando en la condición de inversión de M:

$$(1 + \Phi)\Pi_1(1 - y) - i_M \Pi_1 > \Pi_1 - \gamma \Pi_1$$

Despejando y tenemos que M solo tomará la decisión de invertir en desarrollar la TSG si considera que la probabilidad de éxito de E es menor a:

$$y < \frac{\Phi - i_M}{\Phi + (1 - \gamma)}$$

Podemos sacar varias conclusiones. Primero, la expresión de la derecha siempre será menor a uno, por tanto solo habrá plena certeza para que M invierta si E no tiene probabilidad de éxito. Siempre será mayor o igual a cero porque el numerador es positivo ( $\Phi - i_M > 0$ ), dado que el denominador siempre será positivo. Segundo, si asumimos que M inicia en el periodo cero con beneficios cuyo valor presente es  $\Pi_1$  y durante el periodo hace una inversión de  $I_M$ , para al final del periodo obtener un retorno cuyo valor presente es  $\Pi_2$ , El numerador de la expresión anterior se asemeja al indicador de retorno total de negocio (Herrera: 2007).

$$\Phi - i_M = \frac{\Pi_2 - \Pi_1}{\Pi_1} - \frac{I_M}{\Pi_1} = \frac{\Pi_2 - \Pi_1 - I_M}{\Pi_1}$$

Si  $y > 0$ , una condición necesaria para que M invierta es que el indicador de retorno total asociado a la inversión en TSG sea mayor a cero. Tercero, tal como demostramos en los

apartados anteriores la probabilidad de que M invierta en la innovación es inversa a la probabilidad de éxito de E ( $y$ ), al monto de la inversión ( $I_M$ ) y a la magnitud de los beneficios que M obtendría con la TPG si E tiene éxito ( $1-\gamma$ ). Esta última dependerá de la magnitud de  $\delta(p_2-p_1)$ .

Algunos de los elementos del caso que analizamos, refuerzan estas conclusiones. El hecho de que la inversión requerida para el montaje de la telefonía móvil celular, era en extremo cuantiosa, fue uno de los impedimentos para que Telecom entrara en este mercado en 1994; Los entrantes, tales como Bell South, eran compañías con basta experiencia en este negocio en otros mercados, lo cual implicaba una alta probabilidad de éxito y finalmente la magnitud de  $\delta(p_2-p_1)$  fue uno de los aspectos que afectó considerablemente el flujo de caja de Telecom, llevándola hasta la escisión y posterior liquidación.

### **Conclusiones:**

El análisis teórico del caso presentado en este trabajo contribuye con la perspectiva adicional al análisis del fenómeno del incumbent failure. Aunque el problema de las firmas establecidas para responder adecuadamente ante innovaciones radicales de firmas entrantes, puede obedecer a la falta de capacidades internas que conllevan ineficiencia en los procesos de innovación; la teoría de juegos propone que es posible hallar algunas de las causas de esta carencia, en las decisiones racionales de las firmas establecidas, cuando buscan ajustarse a los equilibrios que presenta la interacción competitiva. Lo anterior implica que si bien se puede citar las causas de la ineficiencia en innovación de las firmas establecidas como variables internas a la firma, sus determinantes pueden ser de carácter exógeno.

Se ha ilustrado como la participación en un mercado existente y la magnitud esperada de la disminución de la demanda por el ingreso de la nueva tecnología, son barreras para que una firma establecida decida invertir en una innovación. La probabilidad de que una firma



establecida -que enfrenta a un entrante, el cual introduce una innovación- invierta en la innovación es inversa a la probabilidad de éxito del entrante, el monto de dicha inversión y la magnitud de los beneficios que la firma establecida obtendría con su producto actual, si el entrante tiene éxito.

Se puede ver como la teoría de juegos puede hacer importantes contribuciones a la gerencia estratégica de las organizaciones al considerar los efectos interactivos de la estructura de la competencia; ayudando a establecer hasta que punto los determinantes de la ventaja competitiva de una firma son externas. Del análisis propuesto surge la necesidad de generar algunas predicciones más certeras acerca de la innovación de productos, dado que es un aspecto de extrema importancia para la estrategia organizacional. Propuestas teóricas en este sentido pueden partir conjuntamente desde los marcos teóricos que ofrecen la teoría organizacional y la teoría de juegos, de tal forma que se permita contrastar las implicaciones del desarrollo de las capacidades internas, con los incentivos de la firma para emprender y desplegar dicho desarrollo.

## **Referencias**

- Abernathy, W. Clark, K. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14: 3-22.
- Agarwal, R. Gort, M. (2002). Firm and Product Life Cycles and Firm Survival. *The American Economic Review*, Vol. 92, No. 2, Papers and Proceedings of the One Hundred Fourteenth Annual Meeting of the American Economic Association. (May, 2002): 184-190.
- Bagwell, K. Ramey, G. (1996). Capacity, Entry, and Forward Induction. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 27, No. 4: 660-680
- Bierman, S. Fernandez, L. (1998). Game theory with economic applications. Addison-wesley publishing company, inc.

- Chandy, R. Tellis, G. (2000) The Incumbent's Curse? Incumbency, Size, and Radical Product Innovation. *Journal of Marketing*, Vol. 64, No. 3: 1-17.
- Conlin, M. Kadiyali, V. (2006). Entry-Detering Capacity in the Texas Lodging Industry. *Journal of Economics and Management Strategy*, 15: 167-185.
- Cooper, A. Schendel, D. (1976). Strategic response to technological threats. *Business Horizons*, 19: 61-69.
- Dixit, A. (1980). The Role of Investment in Entry-Deterrence. *The Economic Journal*, Vol. 90, No. 357: 95-106.
- Dowell, G. Swaminathan, A. (2006). Entry timing, exploration and firm survival in the early U. S. bicycle industry. *Strategic Management Journal*, 27: 1159-1182.
- Departamento Nacional de Planeacion, Unidad de Infraestructura y Energia (1999). La Telefonía Móvil Celular en Colombia 1998. Documento sectorial. [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)
- Dutta, P. (2001). *Strategies and Games*. MIT Press.
- Feinberg, S. Gupta, A. (2004). Knowledge spillovers and the assignment of R&D Responsibilities to Foreign Subsidiaries. *Strategic Management Journal*, 25: 823-845.
- Ghemawat, P. (1991). Market incumbency and technological inertia. *Marketing Science*, 10: 161-171.
- Ghemawat, P. (1997 [2002]), *Game businesses play*, MIT Press.
- Gibbons, R. (1992) *A Primer in Game Theory*. Traducción al español. Antoni Bosch Editor. Barcelona.
- Gómez, V. Toca-Suckyl, F. Sánchez, D. (2004). Estrategias de competencia de la telefonía móvil celular en Colombia. Grupo de investigación tecnología y sociedad. Facultad de Ingeniería, Facultad de Humanidades. Universidad de los Andes. <http://tecnologiaysociedad.uniandes.edu.co>.

- Henderson, R. Clark, K. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35: 9-30.
- Henderson, R. (1993). Underinvestment and incompetence as response to radical innovation: evidence from the photolithographic alignment equipment industry. *Rand Journal of Economics*, 24: 248-271.
- Herrera, H. (2007). Uso del indicador del retorno total del negocio como alternativa para optimizar la inversión en unidades de negocio en condiciones de incertidumbre. *Estudios Gerenciales*. Vol. 23, No. 103: 99-131.
- Kuester, S. Homburg, C. Robertson, T. (1999). retaliatory behavior to new product entry *Journal of Marketing*, Vol. 63, No. 4: 90-106.
- Rosenbloom, R. Christensen, C. (1994). Technological discontinuities, organizacional capabilities and strategic commitments. *Industrial and corporate change*, 3: 655-685
- Sanabria, R. Lloreda, M. (2006). Caso Docente estructurado con base en el proyecto de grado de Mariana Lloreda De Telecom a Colombia Telecomunicaciones dirigido por Raul Sanabria T. Ph.D. Facultad de Administración, Universidad de los Andes.
- Suarez, F. Utterback, J. (1995). Dominant designs and the survival of firms. *Strategic Management Journal*, 16: 415-430
- Taylor, M. (1986). Cannibalism in multibrand firms. *The journal of consumer Marketing*, Vol. 3, No. 2: 69-75.
- Utterback. J. Abernathy, W. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 33: 639-656.